

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-059355

(43)Date of publication of application : 14.03.1991

(51)Int.Cl.

F25B 9/00

F01C 1/02

F04C 18/02

(21)Application number : 01-197154

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 28.07.1989

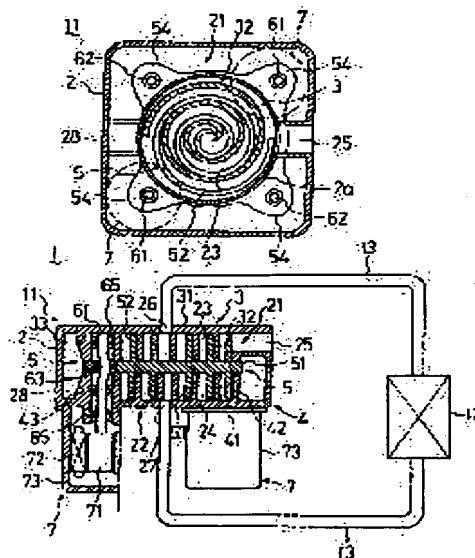
(72)Inventor : FUJIMOTO SATORU

(54) SCROLL TYPE FLUID DEVICE AND AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce a sliding force and eliminate a maintenance for a long period of time by a method wherein a compressing means is provided at one side of a movable scroll and an expansion means is provided at the other side of the movable scroll.

CONSTITUTION: In case of a compressing means 21, a first movable lap 52 is rotated in a clockwise direction under a primary rotation of a movable scroll 5, a compressing chamber 23 is formed from outer peripheral ends of both laps 32 and 52. The compressing chamber 23 is shrunk while moving in a scroll form toward a central part and this is communicated with a discharging port 26 from inner peripheral ends of both laps 32 and 52. In turn, simultaneously, in case of an expansion means 22, the first movable lap 53 is rotated in a counter-clockwise direction, an expansion chamber 24 is formed at the inner peripheral ends of both laps 42 and 53, the expansion chamber 24 expands while mixing in a scroll form toward outside and this is communicated with a discharging port 28 from an outer peripheral ends of both laps 42 and 53. A compressing means 21 is formed at one side of the movable scroll 5 and the expansion means 22 is formed at the other side, so that a thrusting force of the movable scroll 5 is balanced and the pressing forces of each of the laps 32, 42, 52 and 53 against the bate plates 31, 41 and 51 can be reduced and a sliding force of each of the laps 32, 42... is reduced and a wear at the extreme end can be reduced.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平 7-37857

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)4月26日

(51) Int. Cl. ⁶

F 2 5 B 9/00

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

請求項の数 2

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平1-197154

(22) 出願日 平成1年(1989)7月28日

(65) 公開番号 特開平3-59355

(43) 公開日 平成3年(1991)3月14日

(71) 出願人 999999999

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

(72) 発明者 藤本 悟

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

審査官 上原 徹

(54) 【発明の名称】 スクロール型流体装置及び空気調和装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板 (31) の前面に渦巻状の第 1 固定ラップ (32) が立設されて成る第 1 固定スクロール (3) と基板 (41) の前面に渦巻状の第 2 固定ラップ (42) が立設されて成る第 2 固定スクロール (4) とが所定間隔を存して互いに前面を対面させて並設される一方、基板 (51) の両面に渦巻状の第 1 可動ラップ (52) と第 2 可動ラップ (53) とが立設されて成る可動スクロール (5) が上記両固定スクロール (3), (4) 間に第 1 可動ラップ (52) を第 1 固定ラップ (32) に、第 2 可動ラップ (53) を第 2 固定ラップ (42) にそれぞれ噛合して並設され、

上記可動スクロール (5) の中心が両固定スクロール (3), (4) の中心より偏心し且つ可動スクロール (5) が自転することなく公転するように該可動スクロ

2

ール (5) を支持する支持手段 (6) が設けられると共に、上記可動スクロール (5) を公転駆動させる駆動手段 (7) が設けられ、

上記第 1 固定スクロール (3) と可動スクロール (5) との間には、両ラップ (32), (52) の外側に吸込口 (25) が、中央部に吐出口 (26) がそれぞれ開口されて該吸込口 (25) より流入した流体を両ラップ (32),

(52) 間で圧縮する圧縮手段 (21) が構成される一方、上記第 2 固定スクロール (4) と可動スクロール (5) との間には、両ラップ (42), (53) の中央部に吸込口 (27) が、外側に吐出口 (28) がそれぞれ開口されて該吸込口 (27) より流入した流体を両ラップ (42), (53) 間で膨張させる膨張手段 (22) が構成されていることを特徴とするスクロール型流体装置。

【請求項 2】 請求項 (1) 記載のスクロール型流体装置

における圧縮手段 (21) の吸込口 (25) 及び膨張手段 (22) の吐出口 (28) がそれぞれ室内に連通される一方、圧縮手段 (21) の吐出口 (26) 及び膨張手段 (22) の吸込口 (27) にそれぞれエア配管 (13)、(13) の一端が接続され、該両エア配管 (13)、(13) の他端がそれぞれ熱交換器 (12) に接続されていることを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、両歯スクロールを備えたスクロール型流体装置及び該スクロール型流体装置を用いたエアサイクル式の空気調和装置に関するものである。

(従来技術)

従来、空気調和装置は冷媒を圧縮及び膨張させて冷凍サイクルを構成し、該冷媒と空気とを熱交換して空気調和を行っていたが、近年、冷媒を用いずに空気を直接圧縮及び膨張させて冷凍サイクルを構成するエアサイクル式の空気調和装置が開発されている。

このエアサイクル式の空気調和装置には、

“エアコンビジネス” (1979年2月15日号)

“省エネ時代の命題”に開示されているように、ケーシング内に複数のベーンを備えたロータを収納して成るロータリベーン式流体装置を用い、該ロータリベーン式流体装置に熱交換器を接続したものがあつた。そして、上記ロータリベーン式流体装置はロータの1回転中における略可半部が圧縮機構に、他の略可半部が膨張機構に構成されており、上記ロータを回転させて室内空気を圧縮機構に吸込み、高温高压空気に圧縮した後、熱交換器に流して熱交換し、低温の高压空気にして膨張機構に導き、膨張させて低温低压の空調空気にして室内に吹出すようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

上述したエアサイクル式の空気調和装置においては、ロータリベーン式流体装置を用いているために、ベーンの先端面がケーシング内周面を常時摺接して移動することになる。

しかしながら、これではベーンの先端が摩耗し易く、特に、潤滑が困難であるため、ベーンの寿命が短いという問題がある。従って、メンテナンスを頻繁に行う必要があり、実用面で問題があつた。

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたもので、摺接力を小さくすることにより、長期間メンテナンスを不要とし、実用上の問題を解消することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明が講じた手段は、両歯スクロールを用いて圧縮手段と膨張手段を構成することにより、スラスト方向力をバランスさせて摺接力を小さくするようにしたものである。

具体的に、第1図に示すように、請求項(1)に係る発

明が講じた手段は、まず、基板 (31) の前面に渦巻状の第1固定ラップ (32) が立設されて成る第1固定スクロール (3) と基板 (41) の前面に渦巻状の第2固定ラップ (42) が立設されて成る第2固定スクロール (4) とが所定間隔を存して互いに前面を対面させて並設される一方、基板 (51) の両面に渦巻状の第1可動ラップ (52) と第2可動ラップ (53) とが立設されて成る可動スクロール (5) が上記両固定スクロール (3)、(4) 間に第1可動ラップ (52) を第1固定ラップ (32) に、第2可動ラップ (53) を第2固定ラップ (42) にそれぞれ啮合して並設されている。そして、上記可動スクロール (5) の中心が両固定スクロール (3)、(4) の中心より偏心し且つ可動スクロール (5) が自転することなく公転するように該可動スクロール (5) を支持する支持手段 (6) が設けられると共に、上記可動スクロール (5) を公転駆動させる駆動手段 (7) が設けられている。更に、上記第1固定スクロール (3) と可動スクロール (5) との間には、両ラップ (32)、(52) の外側に吸込口 (25) が、中央部に吐出口 (26) がそれぞれ開口されて該吸込口 (25) より流入した流体を両ラップ (32)、(52) 間で圧縮する圧縮手段 (21) が構成されている。加えて、上記第2固定スクロール (4) と可動スクロール (5) との間には、両ラップ (42)、(53) の中央部に吸込口 (27) が、外側に吐出口 (28) がそれぞれ開口されて該吸込口 (27) より流入した流体を両ラップ (42)、(53) 間で膨張させる膨張手段 (22) が構成されたスクロール型流体装置である。

また、請求項(2)に係る発明が講じた手段は、上記請求項(1)記載のスクロール型流体装置における圧縮手段 (21) の吸込口 (25) 及び膨張手段 (22) の吐出口 (28) がそれぞれ室内に連通される一方、圧縮手段 (21) の吐出口 (26) 及び膨張手段 (22) の吸込口 (27) にそれぞれエア配管 (13)、(13) の一端が接続され、該両エア配管 (13)、(13) の他端がそれぞれ熱交換器 (12) に接続されて構成した空気調和装置である。

(作用)

上記構成により、請求項(1)に係る発明では、駆動手段 (7) を駆動すると、可動スクロール (5) は支持手段 (6) によって両固定スクロール (3)、(4) の中心より偏心して支持されると共に、自転が阻止されているので、該可動スクロール (5) は両固定スクロール (3)、(4) に対して該固定スクロール (3)、(4) の中心を中心して公転運動のみを行う。

そして、この可動スクロール (5) における基板 (51) の片側には圧縮手段 (21) が、他の片側には膨張手段 (22) が構成されているので、可動スクロール (5) の公転によって圧縮手段 (21) における両ラップ (32)、(52) 間には圧縮室 (23) が該ラップ (32)、(52) の外側より形成され、中央に移動しつつ収縮する一方、上

記膨張手段 (23) における両ラップ (42), (53) 間には膨張室 (24) が該ラップ (42), (53) の中央より形成され、外側に移動しつつ膨張する。

この圧縮及び膨張作用により、請求項 (2) に係る発明では、室内空気が吸込口 (25) を経て圧縮室 (23) に流入し、高温高压の空気に圧縮されて吐出口 (26) より吐出し、エア配管 (13) を介して熱交換器 (12) に流れる。その後、該熱交換器 (12) において高温高压空気は外気等と熱交換して冷却され、低温高压空気になり、エア配管 (13) を介して膨張手段 (22) に導かれ、吸込口 (27) より膨張室 (24) に流入し、低温低压空気になって吐出口 (28) より室内に吹出すことになる。

(発明の効果)

従って、請求項 (1) に係る発明によれば、可動スクロール (5) の片側に圧縮手段 (21) を、他の片側に膨張手段 (22) を構成するようにしたために、可動スクロール (5) のスラスト方向がバランスすることになり、各ラップ (32), (42), (52), (53) の基板 (31), (41), (51) に対する押圧力を著しく軽減することができるので、各ラップ (32), (42), …の摺接力が小さくなり、先端部の摩耗を小さくすることができる。

更に、上記公転スクロール (5) のスラスト方向力がバランスすることにより、摩擦損失が少なく、また、メンテナンスを長期間不要にすることができる一方、騒音及び振動を低減することができる他、連続吐出であるので、過圧縮などの影響が少なく、コンパクトで高速運転を可能にすることができる。更にまた、上記膨張手段

(22) で駆動力を回収することができることから、駆動手段 (7) の容量を小さくすることができ、省エネルギー化を図ることができる。

更に一方、請求項 (2) に係る発明によれば、上述したスクロール型流体装置を用いているので、少ないメンテナンスで空調動作を連続して行うことができることから、冷媒を用いない冷凍サイクルで快適な空調を行うことができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図及び第2図に示すように、(1) はエアサイクル式の空気調和装置であって、空気を直接圧縮及び膨張させて冷凍サイクルを構成しており、スクロール型流体装置 (11) に熱交換器 (12) がエア配管 (13), (13) によって接続されて構成されている。

上記スクロール型流体装置 (11) はケーシング (2) 内に第1固定スクロール (3) と第2固定スクロール

(4) と公転スクロール (5) とが上下方向に並設されて構成され、該ケーシング (2) は偏平な矩形体に形成されている。そして、上記第1固定スクロール (3) と公転スクロール (5) の上半部とによって圧縮手段 (21) が、上記第2固定スクロール (4) と公転スクロー

ル (5) の下半部とによって膨張手段 (22) がそれぞれ構成されている。

上記各固定スクロール (3), (4) は、平板状に形成された基板 (31), (41) の前面 (第1固定スクロール (3) では下面、第2固定スクロール (4) では上面) に渦巻状 (インボリュート曲線) の第1固定ラップ (32) 及び第2固定ラップ (42) が立設されて形成されている。そして、上記各基板 (31), (41) はケーシング (2) の上面板及び下面板を兼用し、また、第1固定ラップ (32) と第2固定ラップ (42) とは、同一方向視において、逆方向に巻回しており、上記各固定スクロール (3), (4) は所定間隔を存して前面を互いに対面させて上下に並設されている。

上記可動スクロール (5) は、円板状に形成された基板 (51) の両面 (上面及び下面) に渦巻状 (インボリュート曲線) の第1可動ラップ (52) と第2可動ラップ (53) とが立設されて両歯スクロールに形成され、該可動スクロール (5) は基板 (51) が上記両固定スクロール (3), (4) における各ラップ (32), (42) の先端間に位置して両固定スクロール (3), (4) 間並設されている。そして、上記第1可動ラップ (52) と第2可動ラップ (53) とは、同一方向視において、逆方向に巻回しており、該第1可動ラップ (52) と第1固定ラップ (32) とが、また、上記第2可動ラップ (53) と第2固定ラップ (42) とがそれぞれ噛合されると共に、該各ラップ (32), (42), (52), (53) は先端面が相対抗する各基板 (31), (41), (51) に接するように設けられている。更に、上記各ラップ (32), (42), (52), (53) は噛合する各ラップ (32), (42) 及び (42), (53) 間において側面にて多点接触し、上記第1固定スクロール (3) と公転スクロール (5) との基板 (31), (51) 間には両ラップ (32), (52) によって圧縮手段 (21) の圧縮室 (23) が形成される一方、上記第2固定スクロール (4) と公転スクロール (5) との基板 (41), (51) 間には両ラップ (42), (53) によって膨張手段 (22) の膨張室 (24) が形成されている。また、上記可動スクロール (5) は支持手段 (6) によってケーシング (2) に支持されており、該支持手段 (6) は2つのクランクシャフト (61), (61) と2つの支持シャフト (62), (62) とがケーシング (2) の4つの隅角部に対角線上に位置して設けられ、該各シャフト (61), (62) に可動スクロール (5) の基板 (51) が連結されて構成されている。上記各シャフト (61), (62) は、第3図にも示すように、ほぼ中央部がコ字状に屈折されて偏心軸部 (63), (64) が形成されて構成される一方、上記ケーシング (2) の上面板及び下面板を形成する各固定スクロール (3), (4) の基板 (31), (41) には支持用ボス (33), (43) が形成され、上記各シャフト (61), (62) の上部及び下部がボス (33), (43) に軸受 (65), (65), …を介して

上下方向に回転自在に嵌挿支持されている。そして、上記偏心軸部(63)、(64)には可動スクロール(5)の基板(51)に形成された4つのフランジ(54)、(54)、…が軸受(65)、(65)、…を介して回転自在に連結され、上記可動スクロール(5)は該可動スクロール(5)の中心が両固定スクロール(3)、(4)の中心より偏心すると共に、該可動スクロール(5)が自転することなく両固定スクロール(3)、(4)に公転のみ行うように支持されている。

更に、上記クランクシャフト(61)の下端部はケーシング(2)外に延長され、該クランクシャフト(61)の下部には駆動手段であるモータ(7)が取付けられている。該モータ(7)のロータ(71)はクランクシャフト(61)に取付けられる一方、ステータ(72)はモータケース(73)に取付けられ、該モータケース(73)はケーシング(2)の下面に固定され、上記モータ(7)は可動スクロール(5)を公転駆動するように構成されている。

一方、上記ケーシング(2)内には、第1固定スクロール(3)と公転スクロール(5)との基板(31)、(51)間及び第2固定スクロール(4)と公転スクロール(5)との基板(41)、(52)間に円筒状の隔壁(2a)が各ラップ(32)、(42)、…の外側に位置して設けられ、該隔壁(2a)が圧縮手段(21)及び膨張手段(22)の外周壁を形成している。そして、該圧縮手段(21)には吸込口(25)がケーシング(2)の側面から隔壁(2a)の内面に亘って形成されると共に、吐出口(26)が第1固定スクロール(3)の基板(31)の中央部に形成されている。また、上記膨張手段(22)には吸込口(27)が第2固定スクロール(4)の基板(41)の中央部に形成されると共に、吐出口(28)がケーシング(2)の側面から隔壁(2a)の内面に亘って形成されている。

更に、上記圧縮手段(21)の吸込口(25)及び膨張手段(22)の吐出口(28)は室内に連通される一方、該圧縮手段(21)の吐出口(26)及び膨張手段(22)の吸込口(27)には上記エア配管(13)、(13)の一端が接続されており、該各エア配管(13)、(13)の他端が上記熱交換器(12)に接続されている。

次に、この空気調和装置(1)の空調動作について説明する。

そこで、まず、スクロール型流体装置(11)の圧縮及び膨張動作について第4図及び第5図に基づき説明する。該スクロール型流体装置(11)の両モータ(7)、(7)を駆動すると、クランクシャフト(61)、(61)が回転し、可動スクロール(5)は支持手段(6)によって自転が阻止されつつ、両固定スクロール(3)、(4)の中心を中心として該両固定スクロール(3)、(4)に対して公転運動のみを行うことになる。

この可動スクロール(5)の公転により、圧縮手段(21)においては、第4図(a)、(b)、(c)、

(d)に示すように、第1可動ラップ(52)が右回転し、両ラップ(32)、(52)の外周端(巻終り端)より圧縮室(23)が形成され、該圧縮室(23)が中央部(巻始め端)に向って渦巻状に移動しつつ収縮し、上記両ラップ(32)、(52)の内周端(巻始め端)より吐出口(26)に連通する。

一方、同時に膨張手段(22)においては、第5図

(a)、(b)、(c)、(d)に示すように、第1可動ラップ(53)は左回転し、両ラップ(42)、(53)の内周端(巻始め端)より膨張室(24)が形成され、該膨張室(24)が外側(巻終り端)に向って渦巻状に移動しつつ膨張し、上記両ラップ(42)、(53)の外周端(巻終り端)より吐出口(28)に連通する。

このスクロール型流体装置(11)の圧縮及び膨張動作に基づき空調動作を説明する。

まず、室内空気は圧縮手段(21)の駆動によって吸込口(25)よりケーシング(2)内に流入して両ラップ(32)、(52)の外側より圧縮室(23)に流入する。そして、上記室内空気は圧縮室(23)内で圧縮されて高温高压空気となり、吐出口(26)より吐出してエア配管(13)を流れ、熱交換器(12)に流入する。

その後、上記高温高压空気は熱交換器(12)で外気等と熱交換して冷却され、低温高压空気となる。続いて、この低温高压空気はエア配管(13)を流れて膨張手段(22)に導かれ、吸込口(27)よりケーシング内に流入して両ラップ(42)、(53)の中央部より膨張室(24)に流入する。そして、上記低温高压空気は膨張室(24)内で膨張して低温低压空気となり、吐出口(28)より空調空気として吹出される。

このエアサイクルを繰り返して室内を空気調和する。従って、このスクロール型流体装置(11)によれば、可動スクロール(5)の片側に圧縮手段(21)を、他の片側に膨張手段(22)を構成するようにしたために、可動スクロール(5)のスラスト方向力(上下方向の力)がバランスすることになり、各ラップ(32)、(42)、(52)、(53)の基板(31)、(41)、(51)に対する押圧力を著しく軽減することができるので、各ラップ(32)、(42)、…の摺接力が小さくなり、先端部の摩擦を小さくすることができる。

更に、上記公転スクロール(5)のスラスト方向力がバランスすることにより、摩擦損失が少なく、また、メンテナンスを長期間不要にすることができる一方、騒音及び振動を低減することができる他、連続吐出であるので、過圧縮などの影響が少なく、コンパクトで高速運転を可能にすることができる。更にまた、上記膨張手段(22)で駆動力を回収することができることから、モータ(7)の容量を小さくすることができ、省エネルギー化を図ることができる。

更に一方、上記空気調和装置(1)によれば、上述したスクロール型流体装置(11)を用いているので、少ない

メンテナンスで空調動作を連続して行うことができることから、冷媒を用いない冷凍サイクルで快適な空調を行うことができる。

尚、本実施例においてはエアサイクル式の空気調和装置(1)について説明したが、本発明のスクロール型流体装置(11)は他の装置に適用してもよい。

また、本実施例の空気調和装置(1)は室内空気を直接に吸込み、室内に直接吹出すようにしたが、圧縮手段

(21)の吸込口(25)及び膨張手段(22)の吐出口(28)を室内熱交換器などに接続して2次空気などを冷却

するようにしてもよい。

また、支持手段(6)は実施例のものに限られず、可動スクロール(5)を偏心させ且つ自転しないように支持するものであればよい。

また、駆動手段は2つのモータ(7)、(7)を用いたが、1つのモータ(7)を用い、他のクランクシャフト

(61)にはベルト等で連結するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

図面は本発明の一実施例を示しており、第1図はスクロ

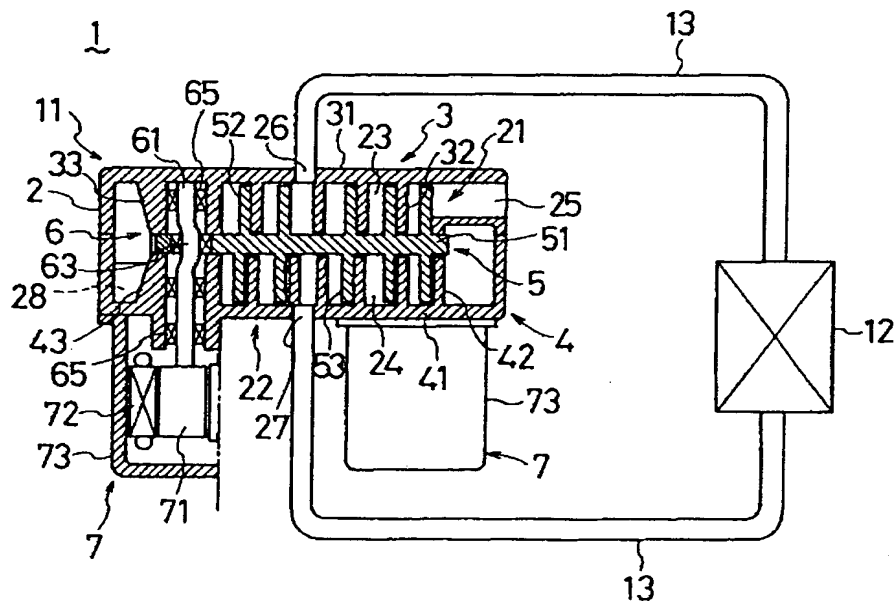
ール型流体装置を断面にして示す空気調和装置の構成

図、第2図はスクロール型流体装置の断面平面図、第3図は支持シャフトを示す断面側面図である。第4図

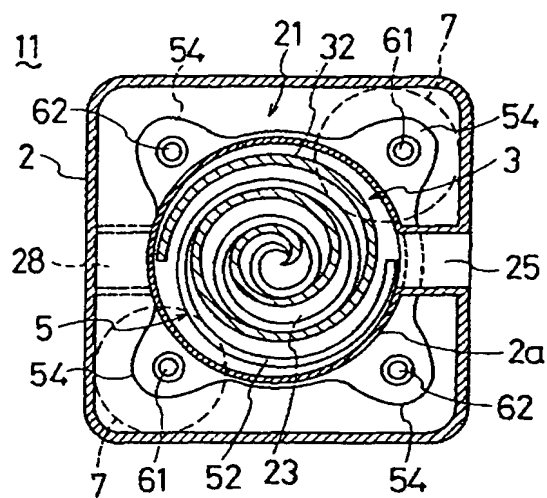
(a)、(b)、(c)、(d)は圧縮手段の圧縮動作を示す説明図、第5図(a)、(b)、(c)、(d)は膨張手段の膨張動作を示す説明図である。

- (1) …空気調和装置
- (2) …ケーシング
- (3)、(4) …固定スクロール
- (5) …可動スクロール
- (6) …支持手段
- (7) …モータ
- (11) …スクロール型流体装置
- (12) …熱交換器
- (13) …エア配管
- (21) …圧縮手段
- (22) …膨張手段
- (25)、(27) …吸込口
- (26)、(28) …吐出口
- (31)、(41)、(51) …基板
- (32)、(42)、(52)、(53) …ラップ

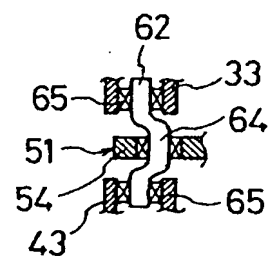
【第1図】



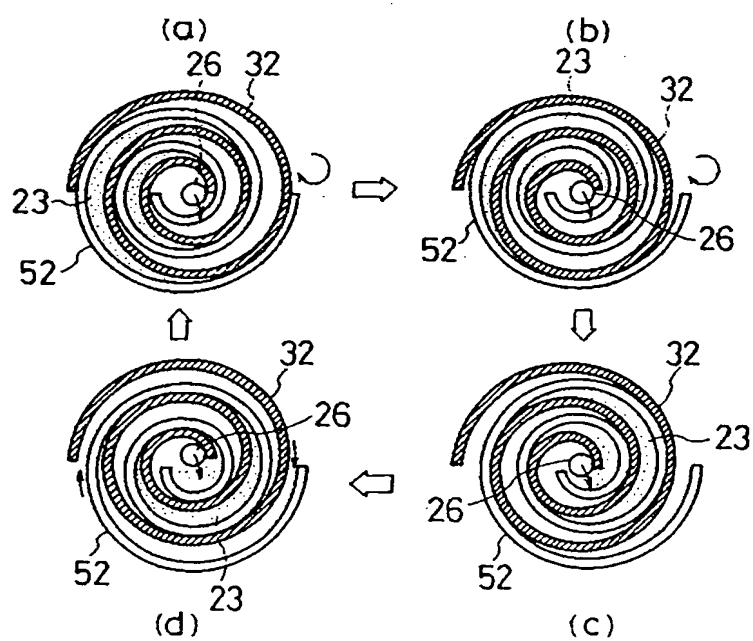
【第2図】



【第3図】



【第4図】



【第5図】

- | | |
|-------------------|------------------------|
| (1) …空気調和装置 | (12) …熱交換器 |
| (2) …ケーシング | (13) …エア配管 |
| (3), (4) …固定スクロール | (21) …圧縮手段 |
| (5) …可動スクロール | (22) …膨張手段 |
| (6) …支持手段 | (25), (27) …吸入口 |
| (7) …モータ | (26), (28) …吐出口 |
| (11) …スクロール型流体装置 | (31), (41), (51) …基板 |
| | (32), (42), (52), (53) |
| | …ラップ |

